

네트워크 기초

소프트웨어와 미래사회

2019

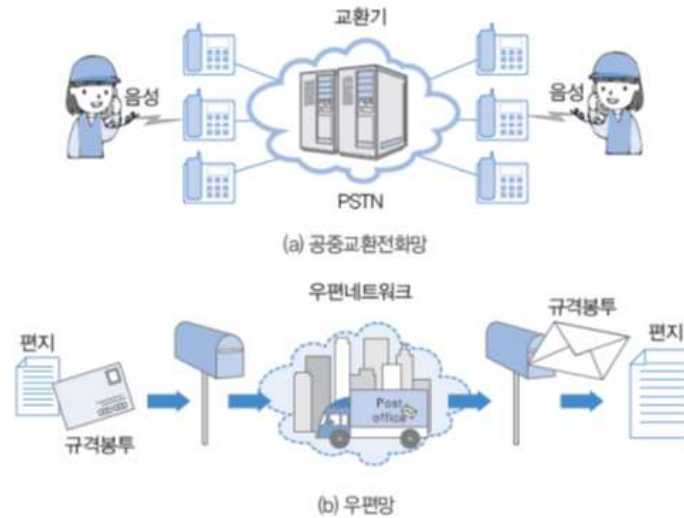


정보통신의 개념

- 정보통신이란?

- 통신

- 멀리 떨어진 두 개 이상의 개체 사이에 정보를 주고받는 행위
 - 통신을 구성하는 요소: '정보'와 그것을 전달하는 '수단'
 - 예) 전화: '음성'이라는 형태의 정보, '전화기와 전화망'이 통신 수단



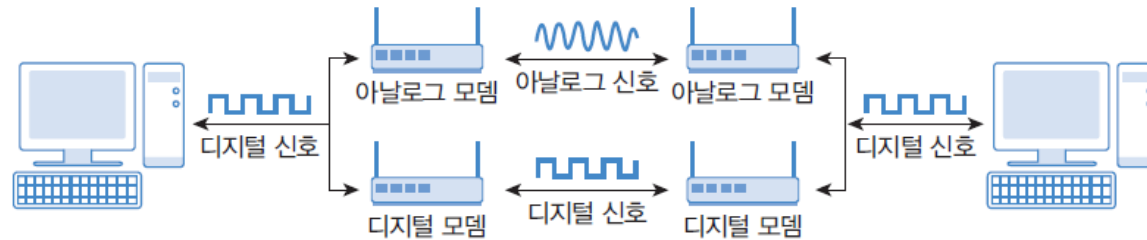
| 그림 7-1 전화망과 우편망의 예

PSTN(Public Switched Telephone Network)
:공중교환전화망

컴퓨터 네트워크

■ 컴퓨터네트워크 상에서 데이터 교환방식

- 아날로그 통신과 디지털 통신의 차이: 정보의 표현 방식
 - 아날로그 신호는 연속성을 가진 정보로 표현
 - 디지털 정보는 0(off)과 1(on)의 값으로 표현되는 불연속성을 가진 정보로 표현
- 컴퓨터 네트워크: 디지털 통신망
- 아날로그와 디지털 통신

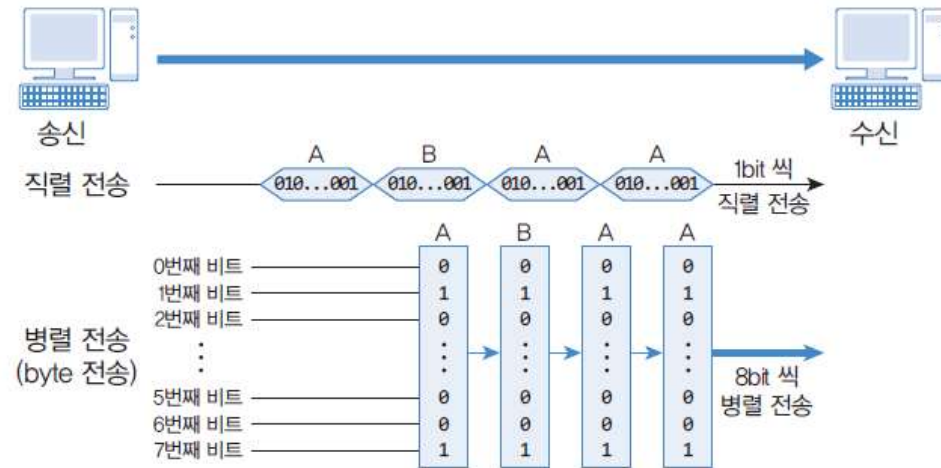


| 그림 7-5 아날로그와 디지털 통신

컴퓨터 네트워크

직렬전송과 병렬전송

- 직렬전송: 설치 간단, 비용 저렴, 속도 느다
- 병렬전송: 비용 비쌈, 단거리 전송에 사용
예) 컴퓨터와 프린터 연결



| 그림 7-6 병렬 전송 및 직렬 전송 비교

대역폭과 전송속도

- 대역폭(Bandwidth): 단위 시간에 보내는 데이터의 양 / 전송속도의 기준

bps - Bit per Second

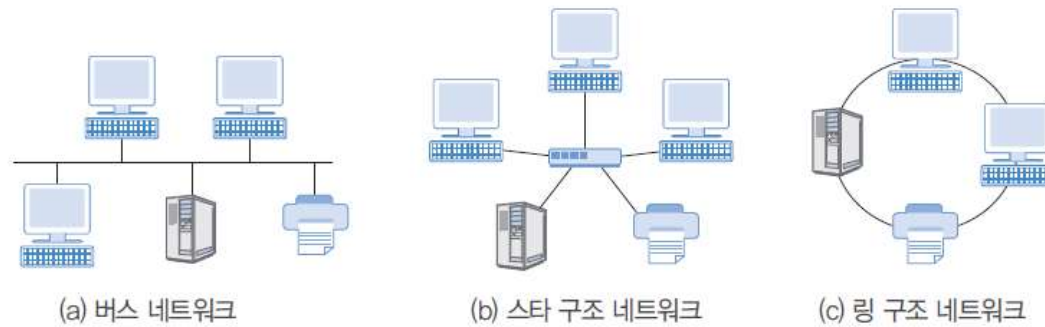
Mbps - Mega Bit per Second

Gbps - Giga Bit per Second

컴퓨터 네트워크

■ 컴퓨터 네트워크의 분류

■ 네트워크 구조(Topology)에 의한 분류



| 그림 7-7 다양한 네트워크의 구성

(1) 버스 네트워크

- 하나의 공통된 케이블(버스)에 모든 컴퓨터와 디바이스를 직렬로 연결
- 장점: 네트워크의 구현과 확장이 쉽고 저렴
- 단점: 케이블의 길이와 노드 개수 한정, 노드 추가나 트래픽 증가에 따라 성능 감소
- 다른 네트워크에 비해 느리다
- 예) Ethernet망

컴퓨터 네트워크

(2) 스타 구조 네트워크

- 설치가 용이, 중앙 노드의 고장에 따른 전체 시스템 정지
- 네트워크 성능 : 중앙 노드의 성능에 의존적
- 예) Wi-Fi: AP(Access Point)를 중심으로 일정 거리 내의 노드 존재

(3) 링 구조 네트워크

- 한방향으로 데이터 이동되는 구조
- 장점: 버스구조보다 먼 거리 연결 가능
- 단점: 한 노드의 문제만으로 전체 네트워크 정지, 구성장비가 비싸다

컴퓨터 네트워크

■ 컴퓨터 네트워크의 분류

■ 운영형태에 의한 네트워크

(1) 클라이언트-서버 모델

- 서버: 서비스 제공, 클라이언트: 서버에 연결되어 서비스를 요청
- (예) 웹서버, e-메일 서버, FTP 서버

(2) P2P(Peer-to-Peer) 모델

- 서버 기능을 하는 컴퓨터없이 망 구성 (주로 멀티미디어 콘텐츠 공유)
- 예) Napster(1999), 소리바다: MP3 음악파일 공유

(3) 애드혹(Ad-Hoc) 네트워크 모델

- 수많은 센서를 서로 연결하여 사용하는 유비쿼터스 센서 네트워크에서 이용되는 방식
- 센서네트워크: 센서와 주변의 센서들이 서로 통신하며 정보를 전파



| 그림 7-8 다양한 네트워크 아키텍처: 클라이언트-서버 모델과 Peer-to-Peer 통신망

컴퓨터 네트워크

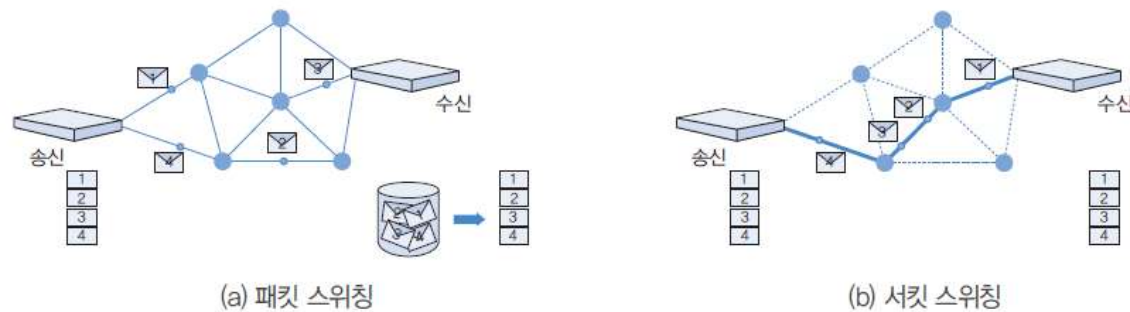
- 컴퓨터 네트워크의 분류
 - 데이터 전송방식에 따른 분류

- (1) 패킷(Packet) 스위칭

- 메시지를 패킷 단위로 분리하여 보내는 전송 방식
 - 가장 빠르게 도달하는 (트래픽이 덜 붐비는) 경로 탐색, 선택(경로는 매번 바뀜)
 - 전송효율이 높다(빨리 보낼 수 있다)
 - 인터넷에서 전송방식

- (2) 서킷(Circuit) 스위칭

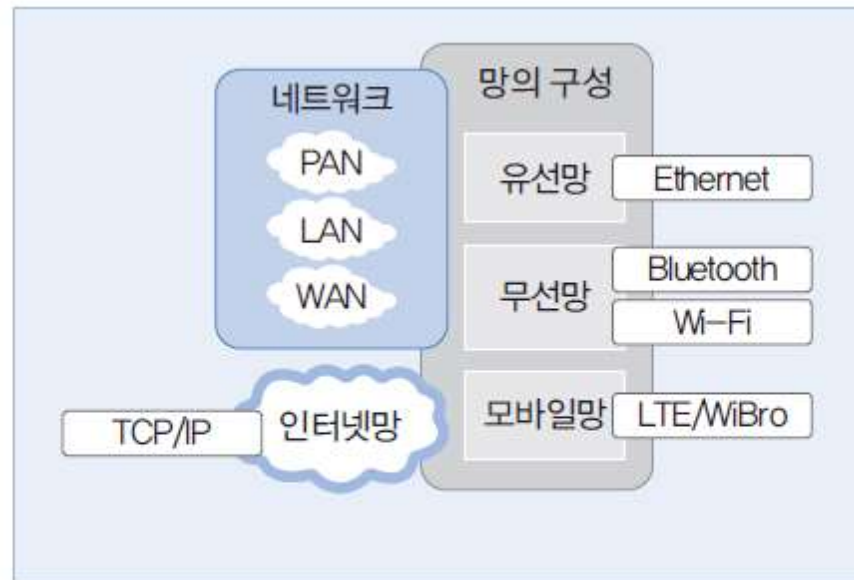
- 데이터를 전송하기 전에 시작점과 도착점 사이에 회선을 구성(결정)
 - 안정적인 통신 가능, 전송효율은 떨어짐(정해진 회선을 그대로 유지해야 하므로)



| 그림 7-9 패킷 스위칭과 서킷 스위칭 비교

네트워크의 종류

- 서비스범위에 따른 유형 : PAN, LAN, WAN, 백본통신망
- 소유에 따른 유형 : 폐쇄형, 개방형
- 연결방식에 따른 유형 : 유선망, 무선망, 모바일망



| 그림 7-10 컴퓨터 네트워크의 구분과 이를 지원하는 프로토콜

네트워크의 종류

▣ 소유에 따른 유형

(1) 폐쇄형 네트워크(Closed Network)

- ▣ 일정한 자격을 갖춘 이용자만 이용하는 기업이나 기관내의 네트워크
- ▣ 예) 인터넷 TV(IPTV): 매달 일정액의 사용료 지불

(2) 개방형 네트워크(Open Network)

- ▣ 모든 이용자들에게 공개
- ▣ 예) 인터넷: 기본적으로 모든 이용자들에게 공개

인터넷의 개념과 구성

■ 인터넷 모델의 기반: 클라이언트-서버 구조

■ 서버 컴퓨터(Server Computer)

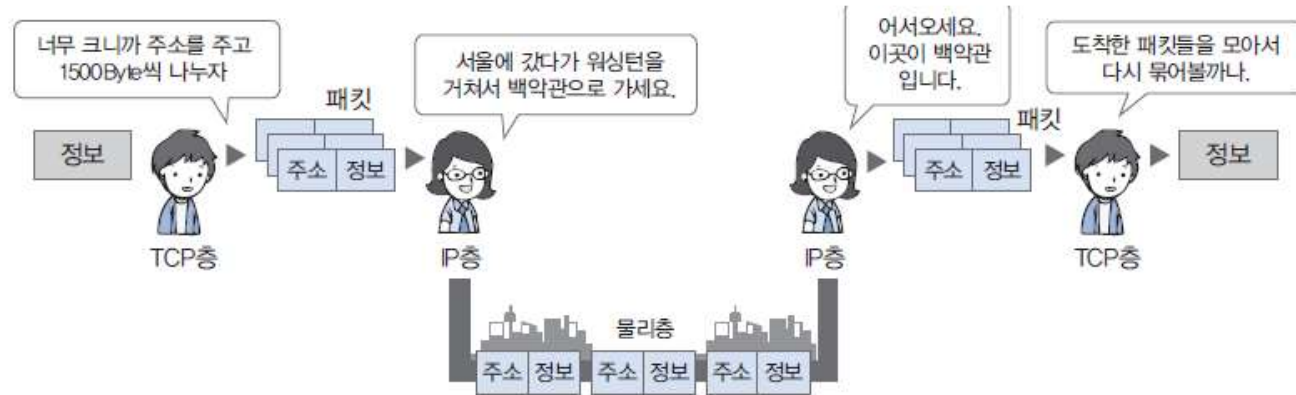
- 서비스를 위한 정보들을 자신의 하드디스크에 보관. 이를 외부에 제공
- 서버 프로그램이라 부르는 특정한 프로그램 필요,
예) Apache 또는 IIS 라는 웹 서버 프로그램(for Web), FTP 서버 프로그램(for FTP)

■ 클라이언트(Client)

- 서버에 접속하여 서버가 제공하는 정보를 얻기 위한 단말
- 클라이언트 프로그램 필요,
예) Explorer-웹브라우저(for Web), FTP 클라이언트 프로그램(For FTP)

인터넷의 개념과 구성

- 인터넷의 특징 : 패킷(Packet)을 사용
 - 패킷 : 인터넷에서 주고받는 정보의 단위 / 주소와 정보로 구성
(** 패킷으로 나누는 이유: 회선독점 방지 및 공유 가능 / 다양한 경로 사용 가능)
- TCP 프로토콜
 - TCP: 1,500 바이트 단위로 정보를 묶어 패킷을 구성, IP층에 전달
- IP 프로토콜
 - 패킷을 받아 주소를 해석하고 다음 경로를 결정, 전송



| 그림 7-27 TCP와 IP의 역할

인터넷 주소체계

- 인터넷은 수많은 컴퓨터에 주소와 이름을 부여하여 구분
- NIC(Network Information Center)가 유지하고 관리하고, 한국에서는 NIC의 산하 기관인 KRNIC가 담당하고 있음

- IP 주소

- 컴퓨터의 주소를 숫자로 나타내는 방식임
- 상위 주소로부터 ‘.’으로 구별하여 영역을 차례로 나열하는 방식임 ex) 203.252.16.7

- 도메인 네임 (Domain Name)

- ‘호스트.서브도메인(기관 이름).서브도메인(기관성격).최상위 도메인’의 순서로 나타냄
ex) 동국대학교 www.dongguk.edu

인터넷 주소체계

- 최상위 도메인의 종류 예

도메인	국가명	도메인	국가명
edu	교육 기관	kr	대한민국(Korea, South)
com	회사(사업체)	kp	북한(Korea, North)
gov	정부 기관	jp	일본(Japan)
int	국제 기구	ca	캐나다(Canada)
org	비영리 공공 기관	de	독일(Germany)
net	네트워크 관련 기관	uk	영국(United Kingdom)
mil	미국 국방성 관련 기관	fr	프랑스(France)

- 서브 도메인의 종류

서브도메인	출처	의미	예제
ac	Academy	교육/학술 기관	http://www.snu.ac.kr
re	Research	연구소	http://etri.re.kr
co	Company	회사	http://www.samsung.co.kr
go	Government	정부 기관	http://bluehouse.go.kr
ne	비영리 공공 기관	네트워크나 게이트웨이	http://hana.ne.kr

IPv6

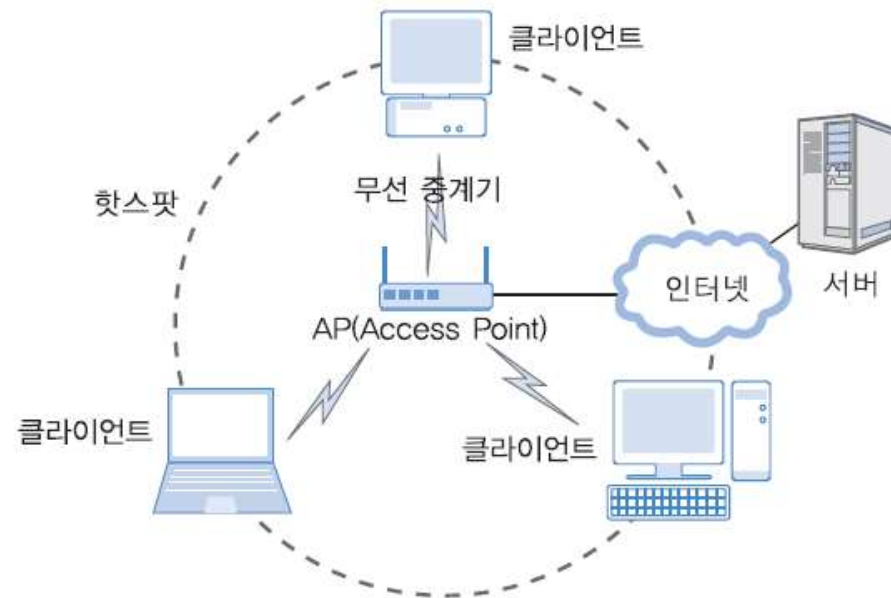
- 32비트 주소체계인 IPv4의 문제점을 해결하기 위해 개발된 **128비트** 주소체계
- IPv4보다 수용능력이 무한대(3.4×10^{38} 개)에 가까운 차세대 인터넷 프로토콜
- PC는 물론 가전과 일반 기기까지 IP 주소를 부여하여 네트워크 연결

구분	IPv4	IPv6
주소 길이	32비트	128비트
표시 방법	8비트씩 4부분으로 10진수로 표시	16비트씩 8부분으로 16진수로 표시
주소 개수	약 43억 개	3.4×10^{38} 개
주소 할당 방식	클래스 단위의 비순차적 할당	네트워크 규모, 단말기 수에 따른 순차적 할당
브로드캐스트	있음	없음
헤더 크기	고정	가변
QoS 제공	미흡	제공
보안	IPSec 프로토콜 별도 설치	IPSec 자체 지원
서비스 품질	제한적 품질 보장	확장된 품질 보장
Plug&Play	불가	자동 구성 지원

네트워크의 종류

(2) 무선망

- 대표적인 무선 LAN 망 : Wi-Fi 망,
- 케이블의 연결이 불필요, 설치 비용이 저렴
- 핫스팟 : AP(Access Point-무선안테나) 중심의 반경 수십 미터 (최대 100m) 이내 컴퓨터가 신호를 받을 수 있는 지역



| 그림 7-14 AP를 사용한 무선 통신망 구조

네트워크의 종류

(3) 모바일망

- 무선망의 한계: 핫스팟 내에서만 사용가능, 이동 중 사용 불가
- 반경 수 킬로미터 지역을 셀(Cell) 단위로 나누어 망을 구성
- 이동 중에 이용, 고속 주행 중에도 이용
- 대부분 **LTE(Long Term Evolution)**기술에 기반 / Wimax(Worldwide Interoperability for Microwave Access)

| 표 7-2 연결 형태에 따른 다양한 네트워크의 종류

	유선망	무선망	모바일망
매개체	트위스트 페어케이블, 동축 케이블, 광섬유 케이블	전파	전파
표준	Ethernet	Wi-Fi, Bluetooth 등	WiBro, LTE
최고 전송 속도	40Gbps(광섬유 케이블)	300Mbps(Wi-Fi)	500Mbps



| 그림 7-15 모바일망의 간헐한 연결 구성

대표적인 사물 통신 방식

- 사용환경과 용도, 비용 등 여러조건을 고려하여 가장 적합한 통신 방식 이용
- 인터넷 연결 방식 (Web, WiFi, LTE 등) + 기기 간 직접 통신방식 (RFID, Bluetooth, Zigbee 등)
- 이외에도 다양한 통신 방식이 존재



[무선랜]

건물, 대학 캠퍼스, 상가, 가정 등과 같이
일정 공간이나 건물 내·외부에서
무선 주파수나 빛을 사용하여
접근점(Access Point)으로부터
각 단말까지 통신을 제공하는 기술

대표적인 사물 통신 방식

- **와이파이 (WiFi, Wireless Fidelity)**

- 무선 접속 장치가 설치된 곳에서 전파나 적외선 전송 방식을 이용하여 일정 거리 안에서 무선 인터넷을 할 수 있는 근거리 통신망
- 와이파이를 사용하기 위해서 접속할 수 있는 지점인 **액세스 포인트(AP ; Access Point)**가 필요
- 약 50~100m 근거리 통신 가능



- **블루투스 (Bluetooth)**

- 단거리(15m 이내) 라디오 전파 통신을 사용, 무선으로 여러 기기들을 연결
- 전자 장치들이 서로 접근하면, 자동으로 동기화와 연결이 되어 통신이 가능
- 라디오파를 이용해 송·수신되므로, 어느 정도 두께의 벽은 그대로 통과

대표적인 사물 통신 방식

- **RFID 시스템(Radio Frequency IDentification System)**

- 사물에 RFID 태그(RFID Tag)를 부착하여 사물의 정보를 확인하고
주변 상황 정보를 감지하는 전자태그 및 센싱 기술
- 원격처리, 관리 사물간 정보교환 등



- **지그비 (ZigBee)**

- 저가격/초저전력 센서 네트워크 (평균 전력소모가 50mW 정도)
- 하나의 네트워크에 디바이스 255개 연결이 가능
- 고속 대용량 정보전달보다 긴 배터리 시간과 일정거리 이상의 전송 확보가 필수적인
제어대상 기기에 적합
- 저용량 데이터로 기기를 통합 • 제어하는 용도에 적합
- 동작, 빛, 압력, 기온, 습도 등의 센서와 송·수신기를 결합하여 대규모 네트워크 구성이 가능

대표적인 사물 통신 방식

	WiFi	Bluetooth	ZigBee
통신 거리	100m	10 m	10 - 300 m
통신 속도	11 Mbps	1 Mbps	250 kbps
주파수	2.4 GHz	2.4 GHz	868MHz, 916 MHz, 2.4 GHz
전력 소비	높음	중간	낮음
배터리 수명	몇 시간	몇 일	몇 년
연결 노드	50	8	2^{16}
구성	Star	Star	Star, Cluster, Mesh
연결 지속 시간	장시간	중간	단시간
접속 시간	3 s	10 s	30 ms
보안	SSID	PIN, 64 bit, 128 bit	128 bit, AES

[대표적인 무선통신 기술 비교]

대표적인 사물 통신 방식



- **비콘 (Beacon)**

- 블루투스 저에너지(BLE) 기술 기반 근거리 데이터 통신 기술
- 근거리 내의 스마트 기기를 감지, 각종 정보와 서비스를 제공
- 비콘은 위치를 알려주는 기준점 역할을 수행하고 실제 정보 전달은 블루투스, 적외선 등의 근거리 통신 기술을 기반으로 이루어짐
- 동전 크기의 전지로 1년 작동, 최대 50m까지 통신

- **NFC (Near Field Communication)**

- 10cm 이내의 가까운 거리에서 다양한 무선 데이터를 주고받는 통신 기술
- 보안성 우수, 지불결제서비스 등



대표적인 사물 통신 방식

구분	바코드	RFID 태그
저장 능력	2^7	2^{128} 이상 가능 (바코드에 비해 최대 6,000배의 저장 능력)
저장 정보	국가, 제조업체, 상품품목에 대한 정보만 입력	국가, 제조업체, 상품품목 외 생산일자, 유통기간, 가격정보, 조리방법 등 가능
상품 인식	동일상품 동일 ID	동일상품 개별 ID
예제	농협에서 납품받은 시금치	산지에서 8월 31일 오후 6시에 출하되어, 9월 1일 오전 7시에 가공센터로부터 출고되었으며, 오후 10시에 매장에 입고되어, A33번 곤돌라에서 진열된 10개 중 7번째 시금치

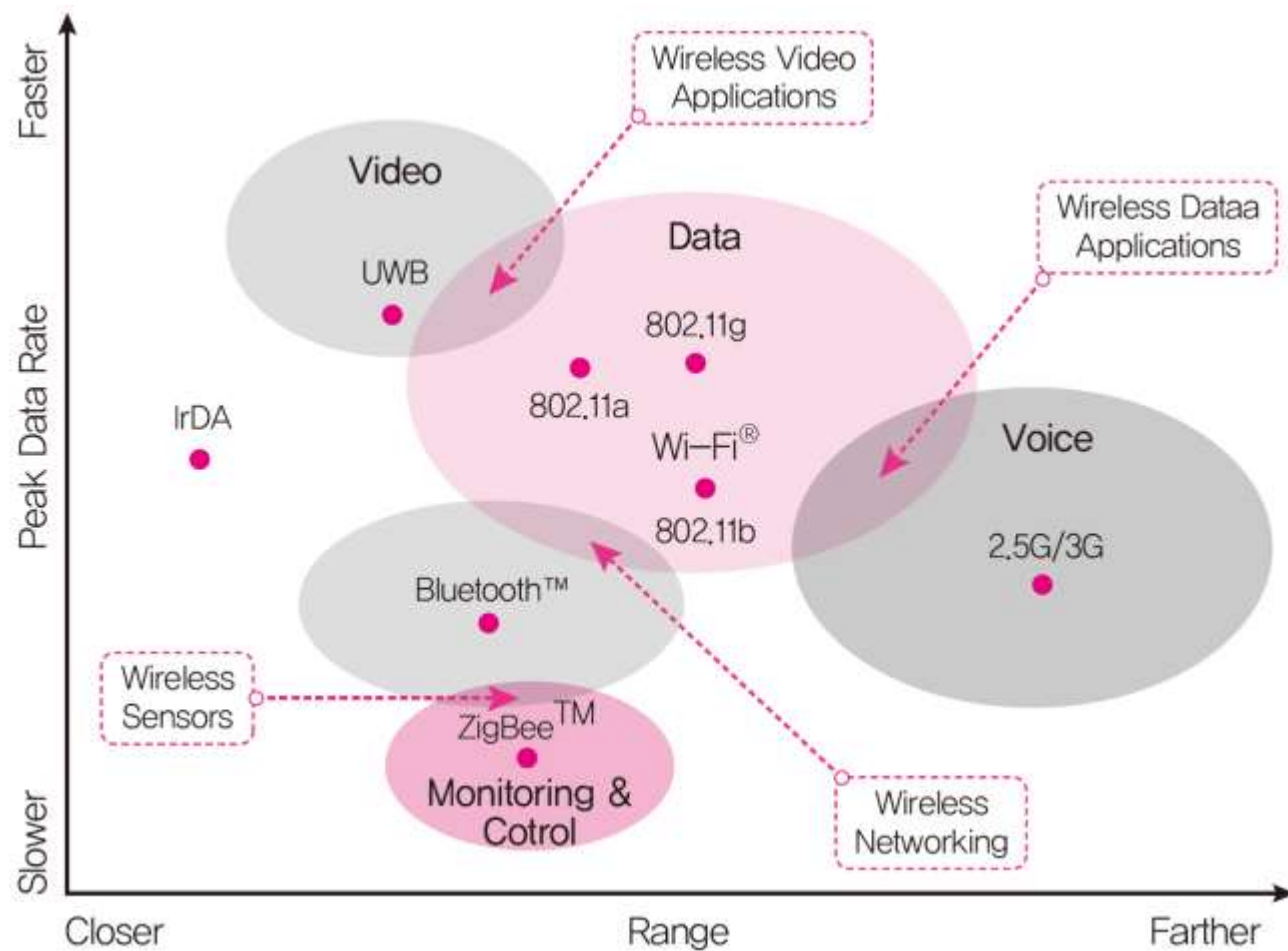
[바코드 시스템과 RFID 태그 비교]

- 참고) QR 코드

- 'Quick Response'의 약자로 '빠른 응답'을 얻을 수 있다는 의미
- 활용성이나 정보성 면에서 기존의 바코드보다는 진일보한 코드 체계



대표적인 사물 통신 방식

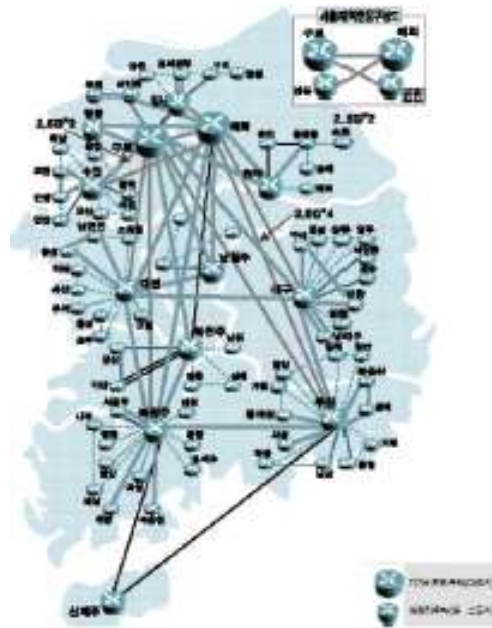


[주요 무선 근거리 네트워크 기술 포지셔닝 맵]

인터넷의 개념과 구성

■ 백본 네트워크(기간망)

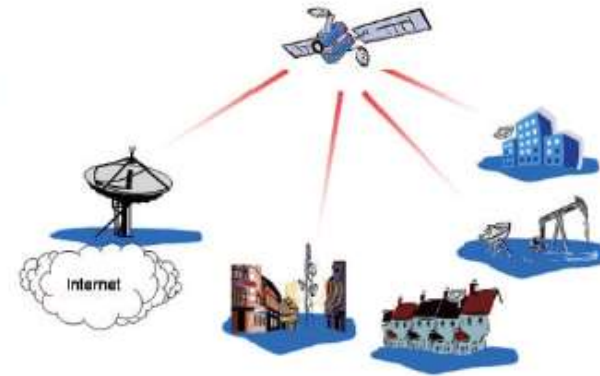
- 네트워크의 최상위 레벨
- 도시와 도시 또는 넓은 지역과 넓은 지역을 연결
- 보통 수십 Gbps~ 수백 Gbps 정도의 광케이블



| 그림 7-23 한국과 미국의 백본 네트워크

인터넷의 개념과 구성

- 전세계 인터넷망 (백본 네트워크) 연결
 - 해저 광케이블
 - 자연현상의 영향을 받지 않음, 케이블 설치 비용 큼
 - 위성통신
 - 송수신 영역 매우 넓음
 - 무선통신 방식으로 자연현상의 영향 → 전송시간 지연 발생 가능성



출처: <http://visual.ly/internets-undersea-world>

| 그림 7-24 해저 광케이블과 위성통신을 이용한 인터넷 망



THANK YOU
FOR LISTENING!